

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Abad 21 dapat dikatakan sebagai Abad pengetahuan, sebuah Abad yang ditandai dengan terjadinya transformasi besar-besaran dari masyarakat agraris menuju masyarakat industri dan berlanjut ke masyarakat berpengetahuan. Tujuan dari pendidikan Abad 21 adalah mendorong siswa agar menguasai keterampilan-keterampilan Abad 21 yang penting dan berguna bagi mereka agar lebih responsive terhadap perubahan dan perkembangan zaman. Hal yang terpenting dalam pendidikan Abad 21 adalah mendorong peserta didik agar memiliki basis pengetahuan dan pemahaman yang mendalam untuk dapat menjadi pembelajar sepanjang hayat (*life-long learner*).

Pembelajaran IPA merupakan salah satu pembelajaran penting di tingkat sekolah menengah pertama karena fenomena yang disajikan pada pembelajaran IPA dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Salah satu inovasi pembelajaran IPA saat ini sangat berkembang pesat adalah pendidikan STEM (Sains, Teknologi, *Engineering*, Matematika). Pendidikan STEM merupakan kegiatan pembelajaran yang mengemas sains, teknologi, *engineering* dan matematika sebagai sebuah integrasi dalam pembelajaran. Dalam penerapannya, pendidikan STEM ini dapat dimuat dalam mata pelajaran konvensional seperti IPA dan matematika yang kemudian dimasukkan pembelajaran rekayasa dan teknologi (English, 2016).

Pembelajaran IPA berbasis STEM dalam kelas didesain untuk memberi peluang bagi siswa mengaplikasikan pengetahuan akademik dalam dunia nyata. Pengalaman belajar sains berbasis pendidikan STEM mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap konten sains, kemampuan inovasi dan pemecahan masalah, *soft skill* (antara lain komunikasi, kerjasama, kepemimpinan). Pembelajaran sains berbasis STEM menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik untuk melanjutkan studi dan berkarir dalam bidang profesi iptek, sebagaimana dibutuhkan negara saat ini dan di masa mendatang.

Pendidikan STEM memiliki tujuan utama untuk membangun pengetahuan STEM dan kompetensi Abad 21. STEM yang dimaksud adalah siswa melekat terhadap peran STEM di masyarakat modern, mengenal konsep dasar pada masing-masing disiplin STEM, dan mampu menerapkan dan mengkritisi perubahan sains, perkembangan rekayasa dan teknologi, penggunaan matematik dasar pada kehidupan sehari-hari (Bybee, 2013). Sedangkan kompetensi Abad 21 merupakan gabungan karakteristik kognitif, interpersonal, dan intrapersonal. Karakteristik kognitif contohnya adalah penguasaan konsep dan keterampilan inovasi. Interpersonal seperti komunikasi, kolaborasi, dan tanggung jawab. Intrapersonal seperti fleksibilitas, inisiatif dan metakognisi.

Pendidikan STEM dipercaya mampu mengatasi permasalahan yang terjadi dikarenakan dalam pendidikan STEM terdapat berbagai kegiatan seperti aktivitas grup, investigasi laboratorium, dan proyek yang memberikan peserta didik kesempatan untuk mengembangkan keterampilan Abad 21 (Nations, 2016). Sejalan dengan hal tersebut, kegiatan pembelajaran yang berbasis pemecahan masalah melalui kegiatan rekayasa dan pengenalan teknologi membuat peserta didik tertarik dan termotivasi untuk berkompetensi secara global (Sanders, 2009).

Tuntutan untuk karier yang sukses di Abad 21 benar-benar berbeda dari pada Abad ke-20. Dengan kemajuan teknologi yang selalu berubah dan masalah baru yang muncul, kita harus mempersiapkan siswa untuk pekerjaan dan tantangan yang mungkin bahkan tidak ada untuk saat ini. Oleh karena itu, siswa harus dilengkapi dengan keterampilan pemecahan masalah yang memungkinkan mereka untuk secara sistematis mencari solusi dari masalah yang mereka hadapi. Tuntutan baru ini adalah proses rekayasa, *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Design Process* sekarang menjadi fokus dalam kurikulum Abad 21. *Engineering Design Process* adalah pendekatan sistematis ketika mengembangkan solusi untuk menyelesaikan masalah dengan hasil yang jelas (*well defined outcome*). Mengikuti struktur *design process* yang baik sangat penting karena akan menghasilkan solusi terbaik, serta dapat membangun kemampuan dan logika pemecahan masalah.

Salah satu kemampuan yang muncul pada siswa setelah pembelajaran STEM adalah kemampuan *engineering design process* (Bernald, Steingut, & Ko,

2014). Kemampuan tersebut tentunya sangat penting untuk mendukung kemampuan Abad 21 yang sekarang ini sedang menjadi pembicaraan di kalangan keilmuwan.

Untuk menjawab tantangan inovasi pendidikan terkait tantangan Abad 21, pendidikan di Indonesia telah di kembangkan sesuai dengan tuntutan melalui kurikulum 2013. Kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga Negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara dan peradaban dunia (Kemendikbud, 2016).

Penerapan program pendidikan di sekolah juga membutuhkan kontribusi dari komunitas pendidikan IPA (mahasiswa, guru, dan dosen). Menurut Firman (2015), kontribusi yang dapat diberikan oleh komunitas pendidikan IPA di antaranya penelitian tindakan kelas (PTK) di sekolah dan penelitian di kampus perguruan tinggi yang berupa inovasi model-model unit pembelajaran berbasis pendidikan STEM dan peralatan pendukung pembelajaran (*teaching materials*) yang teruji efektivitasnya berdasarkan riset ilmiah berbasis kelas (*classroom-based scientific research*).

Di dalam proses belajar mengajar terdapat tiga komponen penting yang terlibat dalam proses belajar mengajar, yaitu pengajar (guru), pembelajar (siswa) dan bahan ajar. Pada proses belajar mengajar terjadi transformasi ilmu bahan ajar dari pengajar (guru) kepada pembelajar (siswa), dan dari hasil transformasi tersebut siswa memperoleh pengalaman belajar (Anwar, 2013). Menurut Depdiknas (2008), bahan ajar berisi seperangkat pengetahuan, keterampilan dan sikap yang harus dipelajari siswa sesuai dengan kompetensi dasar dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Lebih lanjut menurut Muslich (2010), bahan ajar adalah bahan yang berisi uraian tentang bidang studi tertentu, disusun secara sistematis, dan diseleksi berdasarkan tujuan, diorientasikan pada pembelajaran dan disesuaikan dengan perkembangan siswa.

Bahan ajar mampu membantu pengajar berinteraksi dengan siswa. Mekanisme interaksi dimulai ketika pengajar sebagai narasumber memulai proses

belajar mengajar dengan menginformasikan (*informing*), mengembangkan (*eliciting*), dan mengarahkan (*directing*). Hal tersebut mendorong pembelajar menggunakan kemampuan intelektual mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Peran ini sejalan dengan upaya memudahkan pembelajar untuk mengakses materi subyek agar dipahami sebagai pengetahuan deklaratif (*intelligible*), dipahami sebagai pengetahuan prosedural (*plausible*), dan dipahami sebagai keterampilan intelektual (*fruitfull*) (Siregar, 1999).

Bahan ajar dalam berbagai bentuk, baik cetak maupun noncetak penting dalam tujuan pendidikan. Bahan ajar merupakan instrumen input bersama dengan kurikulum, pengajaran, media, dan evaluasi. Kualitas dan proses hasil pendidikan dipengaruhi antara lain oleh bahan ajar yang digunakan. Hal ini sesuai pernyataan Allwright (1981) yang menyatakan buku ajar memiliki peran yang sangat penting dalam sistem pendidikan. Karena itu bahan ajar berperan penting dan menentukan pencapaian tujuan pendidikan. Sejalan dengan hal tersebut, salah satu upaya yang ditempuh pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah melalui pengembangan bahan ajar (Bappenas, 2013). Bahan ajar perlu dikembangkan karena dapat membantu guru dalam menyampaikan materi.

Terdapat beberapa cara pengembangan bahan ajar, salah satunya adalah metode pengembangan bahan ajar *Four Steps Teaching Material Development* (4S TMD) yang terdiri dari empat tahapan, yaitu Seleksi, Strukturisasi, Karakterisasi, dan Reduksi Didaktik (Anwar, 2016). Kelebihan dari *Four Steps Teaching Material Development* (4S TMD) tidak hanya menyeleksi materi subyek dari sumber-sumber bahan ajar seperti buku teks atau buku referensi yang lain, tetapi juga dikembangkan nilai-nilai yang dapat digali oleh siswa saat mempelajari materi subyek tersebut. Tahapan 4S-TMD tidak berhenti pada proses seleksi, namun terdapat tiga tahapan lain yang digunakan untuk mengembangkan bahan ajar.

Tiga tahapan tersebut masing-masing adalah: tahapan strukturisasi, tahapan karakterisasi, dan tahapan reduksi yang tidak terdapat dalam cara mengolah bahan ajar lainnya. Ketiga tahapan ini merupakan tahapan lanjutan yang harus dilakukan guna mendapatkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan tahapan perkembangan kognitif siswa. Dalam tiga tahapan lanjutan ini, melibatkan siswa

untuk membangun struktur konsep dalam pikiran siswa dari *multiple representasi* konsep, mengkarakterisasi konsep materi berdasarkan tingkat kesulitan menurut siswa, dan mengurangi tingkat kesulitan tersebut agar siswa dapat lebih paham dalam memahami konsep materi yang disajikan pada bahan ajar (Hendri dan Setiawan, 2016). Sehingga penting untuk mengembangkan bahan ajar berdasarkan landasan filosofis, psikologis, dan didaktik dengan metode *Four Steps Teaching Material Development* (4S TMD).

Kompetensi masyarakat Indonesia dari usia muda hingga usia dewasa perlu mendapatkan perhatian yang serius. Terutama kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan ilmiah, memahami pengetahuan ilmiah dan menggunakannya untuk menciptakan teknologi dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari mereka, serta menyadari tentang implikasi moral dari penerapan ilmu pengetahuan di masyarakat perlu ditingkatkan. Dari permasalahan di atas dan tuntutan kurikulum maka perlu dilakukan inovasi pada pembelajaran di semua level sekolah termasuk level Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah (MTs). Seperti diketahui bahwa sekolah menengah pertama merupakan jenjang pendidikan yang bertujuan agar lulusannya memiliki kompetensi yang nantinya diharapkan bisa berkembang menjadi masyarakat yang mampu berkontribusi dalam kehidupan nasional maupun internasional.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru MTs di Bandung ditemukan bahwa sumber belajar yang digunakan belum memuat isi materi yang berbasis religi dan belum melatih siswa untuk memecahkan masalah dengan membuat suatu produk. Permasalahan-permasalahan tersebut akan berdampak pada kualitas sikap dan lulusan MTs, sehingga diperlukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Selain itu pada pembelajaran IPA yang dilakukan lebih sering belum mengaitkan aspek *religion* dengan bidang sains. Namun cenderung mengikuti materi yang ada pada buku yang digunakan. Karena konten buku pelajaran siswa mengacu pada sains modern, hal tersebut menunjukkan bagaimana para ilmuwan barat bekerja untuk sains dan penemuan mereka. Hal tersebut seolah-olah sains merupakan produk kreativitas dan kecerdasan budaya barat tanpa

menyebutkan bahwa para ilmuwan Islam telah memberikan kontribusi besar bagi kemajuan sains.

Gambaran situasi tersebut dalam jangka panjang akan menciptakan dampak yang merugikan, yaitu kurangnya dukungan agama yang melemahkan motivasi siswa dalam mempelajari sains, serta pembelajaran sains di sekolah akan kehilangan kesempatan untuk menjadi wahana dalam meningkatkan iman mereka kepada Allah. Untuk menghindari dampak dari kondisi pembelajaran IPA di sekolah maka perlu diintegrasikan beberapa konten Islam dengan kurikulum.

Sedangkan dalam buku teks IPA yang diterbitkan oleh Depdiknas dan Penerbit swasta jarang, bahkan mungkin, tidak dijumpai untuk mengaitkan konsep IPA dengan sentuhan-sentuhan nilai-nilai agama (ayat-ayat Quran dan aktivitas yang berhubungan dengan nilai-nilai agama) yang dapat mengantarkan siswa untuk mengagungkan ciptaanNya melalui proses pembelajaran. Hal tersebut wajar karena mengingat bahan ajar yang disusun dan diterbitkan tersebut ditujukan untuk “konsumen” dengan latar agama dan sekolah yang berbeda-beda. Akibatnya, nilai-nilai keagamaan yang dapat ditumbuhkembangkan melalui pengajaran IPA di sekolah akan menjadi “kering”. Kondisi akan semakin diperparah oleh rasa enggan, rasa takut salah, dan merasa tidak punya tugas atau kewenangan dari pihak guru untuk memberikan penjelasan yang memuat nilai-nilai agama. Sehingga perlu adanya upaya untuk menghindari “kehampaan spiritual” dalam pembelajaran IPA.

Sistem gerak pada manusia merupakan salah satu materi dalam pembelajaran IPA yang bila dilihat erat kaitannya dengan aktivitas kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah aktivitas beribadah (salat). Ketika melakukan shalat lima waktu ternyata banyak melibatkan komponen gerak pada tubuh terutama tulang, sendi dan otot. Olahraga merupakan salah satu aktivitas fisik yang dapat meningkatkan kekuatan otot dan fleksibilitas sendi. Banyak bukti menunjukkan bahwa banyak perubahan yang biasanya dianggap sebagai akibat proses penuaan dapat dihindari baik secara langsung ataupun tidak langsung oleh suatu program olahraga yang aktif, termasuk fleksibilitas sendi dan kekuatan otot. Salat adalah salah satu jenis aktivitas fisik dengan gerakan yang direncanakan, terstruktur dan gerakan yang berulang, Salat memang bukan bentuk dari olah raga

tetapi gerakan-gerakan yang ada didalam salat mengandung unsur olah raga yang dapat mempertahankan atau memperbaiki kesehatan maupun kebugaran jasmani (*physical fitness*).

Adapun KD dari tema sistem gerak pada manusia yaitu KD 3.1 Menganalisis gerak pada makhluk hidup, sistem gerak pada manusia, dan upaya menjaga kesehatan sistem gerak dan KD 4.1 Menyajikan karya tentang berbagai gangguan pada sistem gerak, serta upaya menjaga kesehatan sistem gerak manusia. Materi sistem gerak pada manusia dapat diintegrasikan dengan STEM dan religi. Alasan pemilihan materi ini karena sistem gerak pada manusia sangat penting untuk diketahui oleh siswa, karena melibatkan sistem gerak tubuh setiap saat. Gerakan tersebut contohnya gerakan salat dan gerakan ibadah lainnya seperti ibadah haji. Selain itu melalui materi sistem gerak pada manusia ini siswa di ajak untuk memecahkan masalah yang terjadi di lingkungannya dengan membuat suatu produk. Dari permasalahan tersebut peneliti melakukan penelitian mengenai bagaimana Pengembangan Bahan Ajar berbasis *Science Technology Religion Engineering Mathematics (STREM)* tema sistem gerak pada manusia untuk melihat kemampuan *engineering design process* siswa di Madrasah Tsanawiyah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, masalah yang akan dikaji adalah “Bagaimana bahan ajar IPA berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia yang telah di kembangkan dengan model *Four Steps Teaching Material Development (4S TMD)*?”

Rumusan masalah tersebut dapat dijabarkan kedalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik STREM pada bahan ajar IPA berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia?
2. Bagaimana kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan bahan ajar berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia?
3. Bagaimana keterpahaman siswa terhadap bahan ajar berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia?

Susilawati, 2020

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *SCIENCE TECHNOLOGY RELIGION ENGINEERING MATHEMATICS (STREM)* TEMA SISTEM GERAK PADA MANUSIA UNTUK MELIHAT *ENGINEERING DESIGN PROCESS* SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

4. Bagaimana kemampuan *Engineering Design Process* siswa setelah pembelajaran IPA menggunakan bahan ajar berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia?
5. Bagaimana tanggapan siswa terhadap bahan ajar IPA berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia?

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berbasis *Science Technology Religion Engineering Mathematics (STREM)* tema sistem gerak pada manusia untuk melihat kemampuan *Engineering Design Process* siswa.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis karakteristik Sains, Teknologi, *Religion*, *Engineering*, dan Matematika pada bahan ajar berbasis STREM tema Sistem gerak pada manusia.
- 2) Menganalisis kelayakan bahan ajar berbasis STREM tema Sistem gerak pada manusia yang dikembangkan dengan melihat hasil validasi ahli dan guru IPA.
- 3) Menganalisis level kemampuan *engineering design process* siswa setelah menggunakan bahan ajar IPA berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia.
- 4) Menganalisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis STREM tema sistem gerak pada manusia.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:



- 1) Bagi pelaksana pendidikan, hasil ini diharapkan menjadi alternatif bahan ajar IPA pada tema Sistem gerak pada manusia untuk melihat kemampuan *engineering design process* siswa.
- 2) Bagi peneliti bahan ajar STEM, hasil penelitian ini dapat memperkaya hasil penelitian terkait bahan ajar berbasis STREM.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar lingkup masalah yang diteliti lebih fokus, maka penelitian ini memilih batasan sebagai berikut:

- 1) Pengembangan bahan ajar IPA berbasis STREM tema Sistem Gerak pada Manusia berdasarkan Kompetensi Inti 1 dan Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1.
- 2) Penelitian ini dibatasi sampai uji kelayakan dan keterpahaman produk bahan ajar berbasis STREM melalui tahapan pengembangan 4STMD (*Four Steps Teaching Matherial Development*).

### 1.6 Struktur Organisasi Tesis

Tesis berjudul **Pengembangan Bahan Ajar IPA berbasis STREM Tema Sistem Gerak Pada Manusi untuk Siswa MTs** berisi lima bab.

Bagian pendahuluan menyajikan kerangka berpikir mengenai penelitian yang dilakukan. Pendahuluan memberikan gambaran secara lengkap mengenai pentingnya penelitian yang dilakukan, rumusan masalah yang diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian, tujuan dilakukannya penelitian dan manfaat penelitian. Pertanyaan penelitian diturunkan dari rumusan masalah untuk mempermudah analisis data yang dilakukan.

Bagian kajian teori memaparkan teori yang digunakan dalam penelitian untuk membahas topik yang dikaji dalam penelitian. Kajian teori dalam penelitian ini berisi kajian tentang, definisi dan mafaat bahan ajar, model pengembangan 4STMD (*Four Steps Teaching Matherial Development*), pendidikan STEM dan kemampuan *Engineering Design Process*, dan keterkaitan materi sistem gerak pada manusia dengan Sains, Teknologi, *Religion*, *Engineering* dan Matematika.

Bagian metodologi penelitian memberikan penjelasan yang rinci mengenai metode penelitian yang digunakan sebagai sarana untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Bagian ini berisi tentang metode penelitian, partisipan dan tempat penelitian, variabel penelitian, definisi operasional, instrument penelitian, prosedur penelitian, teknik analisis instrument dan pengolahan data penelitian.

Bagian temuan dan pembahasan memaparkan tentang hasil temuan penulis selama melakukan penelitian dan pengembangan kemudian dianalisis dengan metode yang telah dibahas pada bab sebelumnya, menggunakan teori-teori yang telah dipaparkan, serta merujuk kepada permasalahan yang diungkap pada bab pendahuluan.

Bagian simpulan, implikasi dan rekomendasi membahas tentang kesimpulan dari temuan penelitian yang menjawab pertanyaan penelitian secara sistematis. Kendala yang dihadapi dalam penelitian dan keterbatasan penelitian dijadikan dasar untuk memberikan rekomendasi. Rekomendasi diberikan bagi pihak-pihak yang terlibat langsung dalam peneliti lanjutan yang tertarik untuk mengkaji permasalahan yang sama dengan focus yang berbeda.